

# Computer trans.

PAT-NO: JP406011689A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06011689 A  
TITLE: ELECTRONIC EQUIPMENT CONTAINING PANEL HEATER  
PUBN-DATE: January 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TAJIMA, HISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
CANON INC

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP03289514  
APPL-DATE: October 9, 1991

INT-CL (IPC): G02F001/133

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the fusion in the normal operation of a panel heater and the non-fusion when the heater is energized by mounting a thermal fuse on the panel of the heater.

CONSTITUTION: A panel heater 1 patterned with an ITO film or SiO<sub>2</sub> is provided to a glass substrate as a heating element, and the pattern is eliminated at the part on which a thermal fuse 5 and a lug 8 are mounted. When the heater 1 runs away, the temp. is detected by the fuse 5 which is fused, and the supply of current to the heater 1 from a heater driving circuit is stopped. One lead 6a of the fuse 5 is connected to the electrode 2 of the heater 1, and the other lead 6b is fixed to the lug 8. Accordingly, when the temp. limit

T<SB>max</SB> of the heater 1 to prevent ignition and fuming is set at 250&deg;C and T<SB>min</SB> at 130&deg;C, the current supply is surely stopped when the heater 1 runs away to 200&deg;C by setting the fusion temp. of the fuse 5 at 135&deg;C.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-11689

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/133

識別記号

5 8 0

庁内整理番号

9226-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-289514  
(22)出願日 平成3年(1991)10月9日

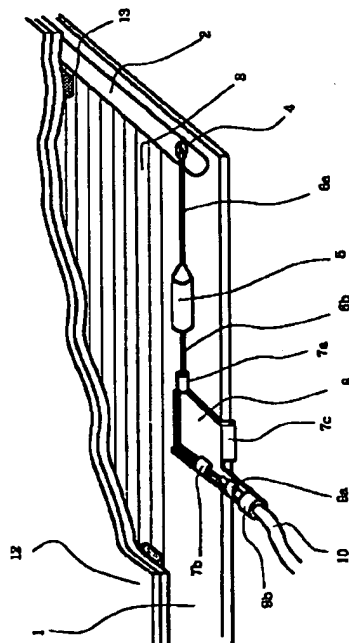
(71)出願人 000001007  
キャノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 田島 尚雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54)【発明の名称】 パネルヒータ内蔵型電子機器

(57)【要約】

【目的】 パネルヒータ内蔵型の電子機器における安全装置としての温度ヒューズの誤動作を防止する。

【構成】 パネルヒータ1と、それを駆動する電気回路と、安全装置としてパネルヒータの電極2と電気回路との間に接続された温度ヒューズ5とを備えたパネルヒータ内蔵型電子機器において、該温度ヒューズをパネルヒータの面上に実装する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パネルヒータと、それを駆動する電気回路と、安全装置としてパネルヒータの電極と電気回路との間に接続された温度ヒューズとを備えたパネルヒータ内蔵型電子機器において、該温度ヒューズをパネルヒータの面上に実装したことを特徴とするパネルヒータ内蔵型電子機器。

【請求項2】 前記温度ヒューズを固定および位置決めするために金属製のラグ板を使用したことを特徴とする請求項1記載の電子機器。

【請求項3】 前記温度ヒューズは、一方のリードを前記パネルヒータの電極に半田付けされ、他方のリードを前記電気回路に電気的に接続されたラグ板へカシメまたは半田付けされることによって電気的に接続されたことを特徴とする請求項2記載の電子機器。

【請求項4】 前記パネルヒータがガラス板上にその発熱体としてITO膜またはSnO<sub>2</sub>膜パターンを形成したものであり、かつその発熱体のパターンが前記温度ヒューズおよびそのリード部およびラグ板部を回避するとともに必要な安全規格上の絶縁距離を確保可能な位置に形成されていることを特徴とする請求項2記載の電子機器。

【請求項5】 前記ラグ板が、前記パネルヒータの外形部に突き当てて位置を決めるための折り曲げ部を有することを特徴とする請求項4記載の電子機器。

【請求項6】 前記ラグ板が、ケーブルを介して前記電気回路と接続されており、かつ該ケーブルの先端の被覆部および芯線部をカシメして固定する形状を有することを特徴とする請求項2記載の電子機器。

【請求項7】 前記ラグ板の前記ケーブルとの固定部分が、前記パネルヒータのガラス基板端より突き出ていることを特徴とする請求項6記載の電子機器。

【請求項8】 前記ラグ板とパネルヒータのガラス板とを、熱伝性を有する接着剤、Agペースト、または超音波半田を使用して固定したことを特徴とする請求項2記載の電子機器。

【請求項9】 前記温度ヒューズのリード長さを、温度ヒューズ本体の引き出し部から半田付け部まで10～15mmとしたことを特徴とする請求項1記載の電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、安全装置として温度ヒューズを実装したヒータ内蔵型の電子機器に関し、特にその温度ヒューズの実装構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、複写機、プリンターおよび車載用液晶ディスプレイ等の電子機器には、その機能原理上もしくは性能保障上、ヒータを内蔵したものが数多く製品化されている。これらは産業分野のみならず、家庭用と

しても市場を広げつつある。

【0003】これらの電子機器は、ユーザとしては便利な装置であるが、ヒータという発熱源を内蔵しているため、発煙事故や発火事故が発生する場合もしばしば見受けられる。原因としては電子回路の故障、部品の破損およびユーザの取扱い誤り等多岐に渡っている。

【0004】一方、これら電子機器の製造メーカは、様々な使用形態を考慮して回路設計や構造設計を行ない、品質検査にも力を入れている。特に回路設計上は、部品の不良や製造ミスがあってもヒータが加熱しないようにロジックを組み、さらに二重の安全を図るため温度ヒューズを取り入れることが多い。

【0005】しかしながら、温度ヒューズは、原理上そのリード部分からの熱伝導により熱を検知するものであるため、取り付け位置、周囲の構造、環境温度によって熱伝達効率が変化し、ヒータ暴走時に設定温度で確実にヒューズが切れるようにするためには、熱伝導の綿密な設計と十分な評価が必要となる。

【0006】図4は従来の温度ヒューズ実装構造の一例を示す。図4において、40は加熱対象物、41は加熱対象物40の或る平面部に貼り付けられたパネルヒータ（面状ヒータ）、42はパネルヒータの一方の電極、43は電極42に一端を半田付けされたリード線である。44はそのリード線43の他端にカシメされた圧着端子で、ネジ止め用の穴明き形状をしている。45は温度ヒューズ47のリード部をカシメする圧着端子で、ネジ止め用の穴明き形状をしている。46は圧着端子44および45を共締め固定するためのネジ、47はあらかじめ必要熔断温度を設定した温度ヒューズ、48は温度ヒューズ47のもう一方のリードをカシメする圧着端子、49はヒータ駆動回路（図示せず）からの電気を供給するためのリード線、50はリード線49にカシメされた圧着端子、51は圧着端子48および50を共締め固定するネジである。

【0007】図4に示すように、従来の電子機器における温度ヒューズは、パネルヒータの面上以外の場所に、通常、パネルヒータから離して配置されていた。

【0008】ここで、図4において温度ヒューズ47が熔断に至る熱の伝達経路について説明する。この伝達経路のひとつ目はパネルヒータ41の電極42からリード線43ならびに圧着端子44および45を通して温度ヒューズ47のリード部を伝わっていく経路、ふたつ目はパネルヒータ41の熱が温度ヒューズ47との間の空気層を通して温度ヒューズ47の両リード線および本体部に伝わっていく経路が考えられる。したがって、パネルヒータ41が暴走した場合にあらかじめ設定した熔断温度で確実に温度ヒューズ47を切れさせるためには、リード線43の長さを一定にし、さらに止めネジ46および51を入れるための加熱対象物40の穴位置を一定にすることが必要である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では上述のリード線の長さやネジ穴位置を一定にしたとしても、温度ヒューズ47の検知精度に依然として問題が残っている。原因には大きく分けて2つあり、ひとつは環境温度の変化で、もうひとつは空気の対流である。

【0010】まず前者について説明する。仮に常温環境下でパネルヒータ41の通常動作温度を $T_{ain}$ とし、さらにパネルヒータ41暴走時に、周囲部材の発煙を考え、10 パネルヒータ41上の温度が $T_{aas}$ で温度ヒューズ47が溶断するよう考えた場合、温度ヒューズ47の溶断温度を $T_s$ 設定にしたとすると、低温環境下ではリード線43、圧着端子44、45および止めネジ46から周囲の空気へ逃げる熱が常温環境時より多くなる（熱損失が大きくなる）ため、パネルヒータ41の温度が $T_{aas}$ に到達した時に、温度ヒューズ47の温度は $T_s$ には到達できず、結果として温度ヒューズ47が溶断する前にパネルヒータ41の温度が $T_{aas}$ を充分越え、発煙や発火というトラブルが発生する危険が生じる。高温環境下においては、先に述べた熱損失が小さくなるため、パネルヒータ41の温度が $T_{aas}$ に到達するよりも充分早く、温度ヒューズ47の温度が $T_s$ に到達し、 $T_{ain}$ 付近で温度ヒューズ47が溶断してしまうことが考えられる。したがって、 $T_{aas}$ と $T_{ain}$ の差が小さい場合には環境温度の高低によって電極42から温度ヒューズ47までの間の熱損失が増減し、最悪の場合にパネルヒータ41が通常動作中に温度ヒューズ47が溶断して加熱不良が発生したり、または周囲部材が発煙や発火を始めても温度ヒューズ47が溶断せずにパネルヒータ41へ電流が流れ続ける場合が考えられる。

【0011】次に後者について、パネルヒータ41の許容温度（上限温度） $T_{aas}$ 、パネルヒータ41の通常動作時の常温環境下での温度 $T_{ain}$ およびヒューズ47の溶断温度 $T_s$ は前者と同一条件に設定したと仮定した場合で説明を加える。図5は温度ヒューズ47とパネルヒータ41の断面と熱の移動を示したものである。図中、パネルヒータ41の熱は空气中を $Q_1$ によって移動し、温度ヒューズ47を温める。ところが空気は対流する性質があるため、パネルヒータ41の加熱中は温度ヒューズ47付近の熱の流れ $Q_f$ やパネルヒータ41上の熱の流れ $Q_p$ が生じる。これらの流れ $Q_f$ 、 $Q_p$ は、周囲の隙間、該電子機器の姿勢や他の内蔵部品の温度や形状によっても空気の流れ方や方向が変化するため、その熱量移動を一定にすることが難しく再現性も乏しい。そのため $T_{aas}$ に対する温度ヒューズ47の温度はばらつきが大きく、もし製品設計上、発煙や発火を考慮すればマージンをみて温度ヒューズ47の溶断温度 $T_s$ は低い設定となり、最悪の場合はパネルヒータ41の通常動作時に温度ヒューズ47が溶断して加熱不良となるか、もし

くは加熱不良の回避を重視して溶断温度 $T_s$ を高く設定すれば、最悪の場合に $T_{aas}$ を越えても温度ヒューズ47が電流を流し続けて発煙、発火の危険がある。

【0012】以上説明したように、従来例ではパネルヒータ41暴走時に通電を止めなければならない時のパネルヒータ41の上限温度 $T_{aas}$ と、通常動作時のパネルヒータ41の温度 $T_{ain}$ との差が小さい場合（たとえば後の実施例で述べるところの液晶装置保温用ヒータの場合）には、温度ヒューズ47の検知温度が周囲の環境温度や電子機器の姿勢、他の内蔵部品の温度や形状によってバラツキが大きくなり温度ヒューズ47をある値 $T_s$ に設定しても加熱不良やパネルヒータ暴走による発煙や発火の危険があった。

【0013】本発明は、上述の従来例における問題点を鑑みてなされたもので、安全装置として温度ヒューズを実装したパネルヒータ内蔵型の電子機器において、温度ヒューズの誤動作、すなわちパネルヒータの通常動作時の溶断や、パネルヒータの過熱時の不溶断を防止することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明では、パネルヒータと、それを駆動する電気回路と、安全装置としてパネルヒータの電極と電気回路との間に接続された温度ヒューズとを備えたパネルヒータ内蔵型電子機器において、該温度ヒューズをパネルヒータの面上に実装したことを特徴とする。

【0015】本発明の好ましい実施例においては、前記温度ヒューズを固定および位置決めするために金属製のラグ板を使用する。この際、前記パネルヒータはガラス板上にその発熱体としてITO膜または $SnO_2$ 膜パターンを、かつその発熱体パターンが前記温度ヒューズおよびそのリード部およびラグ板部を回避するように、かつ必要な安全規格上の絶縁距離を確保可能な位置に形成する。温度ヒューズは、該温度ヒューズの一方のリードを前記パネルヒータの電極に半田付けし、他方のリードを前記電気回路にケーブルを介して電気的に接続されたラグ板へカシメまたは半田付けすることにより、パネルヒータおよび電気回路と電気的に接続する。ラグ板には前記パネルヒータの外形部に突き当てて位置を決めるための折り曲げ部を設ける。ラグ板は前記ケーブルの先端の被覆部および芯線部をカシメして固定する形状を有しこの固定部分は前記パネルヒータのガラス基板端より突き出ている。前記ラグ板とパネルヒータのガラス板との固定は、熱伝性を有する接着剤（例えば導電粒子を含有したシリコン系接着剤）、Agペーストまたは超音波半田を使用して行なう。さらに前記温度ヒューズのリード長さは、温度ヒューズ本体の引き出し部から半田付け部まで10～15mmとする。

【0016】

【作用】本発明によれば、先の従来例に対し、温度ヒューズ

5

ーズをパネルヒータ上に実装したことにより、その従来例で検知精度悪下の原因となっていた熱損失の影響や空気の対流の問題を回避できるため、パネルヒータの通常動作温度と発火発煙防止の上限温度との差が小さい電子機器においても、最適な温度ヒューズの設定が可能となり、パネルヒータの通常動作時の加熱不良と、暴走時の発煙や発火に対しても信頼性ある電子機器を提供することができる。

【0017】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0018】図1～3は本発明の第1の実施例に係る電子機器の温度ヒューズ実装構造を示す。図1は鳥瞰図、図2は断面図、図3は電気回路のブロック図である。図中、同一部品には同一符号を示してこれらの構造と機能を説明する。

【0019】図1において、1はガラス基板に発熱体としてITO膜または $\text{SnO}_2$ をパターンニングしたパネルヒータで、温度ヒューズ5およびラグ板8を実装する部分はパターンを無くしている。2はCu箔または超音波半田によりなるパネルヒータ1の一方の電極部、3はパネルヒータ1の発熱範囲（パターンニング範囲）、4は温度ヒューズの一方のリード部6aと電極部2の電気的接続および温度ヒューズ5の固定のための半田付け部である。温度ヒューズ5は、パネルヒータ1の暴走時に温度を検知して溶断しヒータ駆動回路19からパネルヒータ1への通電を切るためのものである。温度ヒューズ5の一方のリード6aはパネルヒータ1の電極部2へ接続されている。6bは温度ヒューズ5のもう一方のリード部でラグ板8に固定されている。7aはそのリード部6bのカシメ部の方で、7bはリード部6bを約90°に曲げた先端をカシメするもう一方の部分、7cはラグ板8をパネルヒータ1の外形に位置決めするための折り曲げ部である。ラグ板8は、温度ヒューズ5のリード部6bおよびヒータ駆動回路の接続ケーブル10とをカシメする部分を有し、かつパネルヒータ1上の発熱範囲3外に折り曲げ部7cによって位置決めされ、シリコン系の熱伝導性接着剤11によって接着固定されている。9aはヒータ駆動回路19（図3）からの電気をパネルヒータ1へ供給する接続ケーブル10の芯線をカシメする部分、9bは接続ケーブル10の被覆をカシメする部分である。12はパネルヒータ1の発熱により、ある設定温度に加熱され、本発明の装置の画像表示を行なうところの液晶セル（例えば、強誘電性液晶セル）で、透明電極をパターンニングした2枚のガラス基板を貼り合わせて液晶を封入したものである。13は液晶セル12とパネルヒータ1を最適隙間に保ち、相互を固定するところのシリコン系の接着剤である。

【0020】次に図2において、14は燃焼性を有するPVAフィルム材料からなる下偏光板、15は液晶セル

6

の画像を明るくして見易くするためのバックライトユニット16は液晶セル12を固定するためのセル固定板、17はセル固定板16を支持するところの枠部、18は液晶セル12とセル固定板16およびセル固定板16と枠部17を固定する弾性のあるシリコン系接着剤である。下偏光板14は、バックライト15からの拡散光を偏光するためのもので、図には示さないが、ガラス板に貼られている。バックライトユニット15は図示しないランプ、拡散板およびインバータ等を具備し、かつ下偏光板14および枠部17を支持する構造を成している。

【0021】次に図3において、19はヒータ駆動回路（電気回路）、20はヒータ用電源である。電源20は、ACコンセントからの電気をヒータ駆動回路19へ供給する。ヒータ駆動回路19は、電源20から供給された電流を、液晶セル12の近傍に備えられたサーミスタ（図示せず）の情報を基に、パネルヒータ1へ適正量の電流に変換し、また或る種の故障モード時に、ヒータ通電を止める機能を有する。

【0022】さて、ここで本発明の第1の実施例の特徴について述べる。図6はパネルヒータ1、41から温度ヒューズ5、47への熱の伝達経路を従来例と比較した図であり、図6(a)は本発明の第1の実施例を示し、図6(b)は従来例を示す。図中矢印の向きは熱の移動方向を示している。図6(a)において、パネルヒータ1で発生した熱は、熱伝導により、電極部2から半田付け部4と温度ヒューズ5のリード6aを伝達される。この際の熱損失はリード6aのみによって発生するのがほとんどであるが、本発明者等が実験した形態ではリード6aはパネルヒータ1のガラス基板上1.5mmの所に位置するため、ガラス基板からの熱の副射効果が相殺され、その熱損失は微かである。温度ヒューズ5のもう一方のリード6bについて、パネルヒータ1で発生した熱は、熱伝導により、シリコン接着剤11およびラグ板8を経てリード6bに熱伝導により伝達されるがいずれの部品もパネルヒータ1のガラス基板上に配置されているため、熱損失は微かである。

【0023】以上の結果を時間と温度上昇の関数でグラフ化した図を図7に示す。グラフ中の(a)は本発明の第1の実施例における温度ヒューズ5本体部の温度変化を示し、グラフ中の(b)は従来例における温度ヒューズ47本体部の温度変化を示す。なお、温度変化(b)は従来例のところで説明した通り、空気の対流やリード線部の熱損失割合が大きいので、温度上昇にばらつきが多い。したがって、図7において温度変化(b)は、その実線が中心値を、破線(b)<sub>max</sub>、(b)<sub>min</sub>がばらつきの巾を示している。

【0024】本発明者等の実験において、発火および発煙防止のためのパネルヒータ1の温度限界 $T_{max}$ を250℃、 $T_{min}$ （通常加熱時のパネルヒータ1の温度 $T_{min}$ を130℃とすると、本発明の第1の実施例(a)

の場合、温度ヒューズ5の溶断温度を135℃に設定すればパネルヒータ1が200℃まで暴走したところで、パネルヒータ1への通電を確実に止めることができる。パネルヒータ1の通常加熱時は、温度ヒューズ5の温度が約90℃であり、誤って通電を止めることはない。

【0025】ところが、従来例(b)の場合、その中心値で考えて温度ヒューズ47の溶断温度を65℃に設定すると、ばらつき巾で(b)<sub>min</sub>の場合、パネルヒータ1暴走時には約350℃まで上昇し、発火や発煙が発生する可能性がある。また、逆にばらつき巾の(b)<sub>max</sub>の場合、パネルヒータ1の通常加熱時に温度ヒューズ47は65℃になっており、つまり温度ヒューズ47の溶断温度65℃と一致し、電気回路19からの通電が断たれてしまう。すなわち、故障する。先の従来例で述べたように、環境温度によって更に温度ヒューズ47の検知温度にばらつきを生じるため、ユーザの使用環境によっては故障が多発することになる。

【0026】以上述べたように、本発明者等の製作した液晶セル12とパネルヒータ1、バックライト15で構成された電子機器においては、本発明の第1の実施例と同じT<sub>max</sub> = 250℃、T<sub>min</sub> = 130℃の状態、温度ヒューズ5の溶断温度を135℃に設定すれば、パネルヒータ1の通常動作時の故障は起こらず、さらにパネルヒータ1の暴走時には温度ヒューズ47が溶断して確実に発火や発煙を防止できる。

【0027】さらに本発明の第1の実施例では、温度ヒューズ5への熱伝導効率を上げるため、ラグ板8は真鍮やアルミニウムの金属板を用いてリード部6bを確実にカシメし、パネルヒータ1のガラス基板に対して伝熱性のあるシリコン系接着剤11でラグ板8を固定している。また、図1〜3に示したように、温度ヒューズ5の位置精度を上げるため、製品安全規格上の絶縁距離2mm(電圧110V仕様)以上を確保するために、ラグ板8は折り曲げ部7cを設けてパネルヒータ1の外形突き当てとし、確実な位置決めを行なっている。

【0028】また、温度ヒューズ5と電極部2との半田付けによる結線工程で、誤って半田付けの熱で温度ヒューズ5を溶断させてしまうことが考えられるが、リード6aを10mm以上の長さにすることで回避している。リード長を長くすると熱損失に心配があるが、本発明の第1の実施例の特徴で説明した通り、リード6aがパネルヒータ1の面上に位置しているため、本発明者等の実験では、7mm〜15mmの範囲であれば、温度ヒューズ5の検知精度に誤差は生じなかった。

【0029】また、製品安全上の絶縁距離に関しては、パネルヒータ1の発熱パターンをラグ板8や温度ヒューズ5の実装部直下には設けず、電気的ショート危険も生じない。

【0030】さらに、ラグ板8のヒータ駆動用電気回路19への接続ケーブル10のカシメ部9aはパネルヒ-

タ1のガラス基板端部より外方へ突き出ているため、接続ケーブル10の被覆がガラス端部にこすれて断線に至る危険も回避している。

【0031】

【他の実施例】図8は本発明の第2の実施例を示す。図8中、図1と同一の符号を付した部材は図1と共通の部材である。図8において、21は金属製、例えばしんちゅうまたはアルミニウム製のラグ板で、ヒータ駆動用回路への接続ケーブル10をカシメするためのカシメ部21aならびにパネルヒータ1の角部に突き当てて該ラグ板を位置決めするための位置決め部21bおよび21cを有する。このラグ板21は、パネルヒータ1のガラス基板上に伝熱性のある接着剤、Agペーストまたは超音波半田等で固定されている。22は角型の温度ヒューズで、そのリード24aおよび24bは同一方向に平行に引き出され、その先端は図示のように直角に曲げたあと、電極2およびラグ板21にそれぞれ半田付け部4および23で電気的および機械的に接続されている。電気回路的には本発明の第1の実施例と同一であり省略する。

【0032】本発明の第2の実施例の特徴は温度ヒューズとして角型でリード引出し方向が同一方向の場合の実装形態にある。温度ヒューズ22の温度検知精度を考えた場合、温度ヒューズ22およびそのリード部24a、24bはパネルヒータ1のガラス基板上に実装されているため、熱損失は微かであり、また、周囲の空気の対流の影響も無い。パネルヒータ1の熱が伝熱によって一方は電極2からリード24aへ、もう一方はガラス基板からラグ板21を経てリード24bへ移動する原理は本発明の第1の実施例と同じであり、パネルヒータ1の温度上昇に対する温度ヒューズ22の温度変化は図7のグラフaと同様に推移する。

【0033】ここではリード24bとラグ板21の結線は半田付けを用いたが、本発明の第1の実施例と同様にカシメを固定手段として用いても構わない。また、製品安全上必要な絶縁距離は、電圧110V仕様の場合、リード24bより2mm以上離れた位置にパネルヒータ1の発熱パターン3を設け、さらにラグ板21には位置決め用の折り曲げ部21bおよび21cを設けることで、ラグ板21および温度ヒューズ22の位置ズレを防止し、絶縁距離を確保している。ラグ板21および温度ヒューズ22の位置が安定することが、温度検知の観点でも精度向上に貢献していることは先の実施例1で述べた通りである。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、(1)パネルヒータ上に温度ヒューズおよびそのリード部を実装したため、空気の対流や環境温度による熱損失の増減といった不安定要素を排除してパネルヒータ暴走時に確実に設定温度で温度ヒューズを溶断可能となり、

製品の発火、発煙事故に対する信頼性が向上した。

【0035】(2) パネルヒータ上に温度ヒューズおよびそのリード部が実装され、さらにラグ板折り曲げ部によってそれらの位置が安定しているため、パネルヒータ温度を温度ヒューズが正確に検知できるため、通常加熱中に誤って温度ヒューズが溶断して通電が止まるという故障もなくなり、製品使用上の信頼性も向上した。

【0036】(3) パネルヒータ上の発熱体を温度ヒューズ、そのリード部およびラグ板から製品安全上必要な絶縁距離が確保できるようにパターンニングし、かつラグ板の折り曲げの位置決め突起によってこれら温度ヒューズ、そのリード部およびラグ板の位置が安定化したことで、温度ヒューズ溶断後にこれらがショートしてヒータパネルに再通電される危険も生じないので、製品安全上、充分な信頼を得ることができる。

【0037】(4) ラグ板の固定に伝熱性を有する接着剤、Agペーストまたは超音波半田用等を使用することで、上記(1)項、(2)項の信頼性をさらに向上可能となった。

【0038】(5) ヒータ駆動回路への接続ケーブルは、先端部をラグ板でカシメ固定し、そのラグ板はパネルヒータガラス基板より突き出しているため、ケーブル固定が確実であるのみならず、ガラスエッジによるケーブル断線も防止でき、製造工程での品質向上、製品の信頼性向上に役立っている。

【0039】(6) 温度ヒューズの厚さ分の隙間があれば実装可能であるため、製品がコンパクト化され、例えば本発明の第1の実施例で説明したような液晶セル(強誘電性液晶セル)の保温用ヒータにも応用可能である。

【0040】(7) ヒータ加熱暴走時に設定値で温度ヒューズを確実に溶断可能となり、液晶装置に必須の偏光板等可燃性物の近くにもヒータが組み込み可能となり、強誘電性液晶表示の画質向上にも功献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る温度ヒューズ実装構造を内蔵した液晶装置の鳥瞰図である。

【図2】 図1の装置の断面図である。

【図3】 図1の装置の電気回路ブロック図である。

【図4】 従来の温度ヒューズ実装方法を示す鳥瞰図である。

【図5】 従来の温度ヒューズ実装方法における対流による熱伝達を示す断面図である。

【図6a】 本発明の温度ヒューズ実装の熱伝達経路を示す図である。

【図6b】 従来の温度ヒューズ実装の熱伝達経路を示す図である。

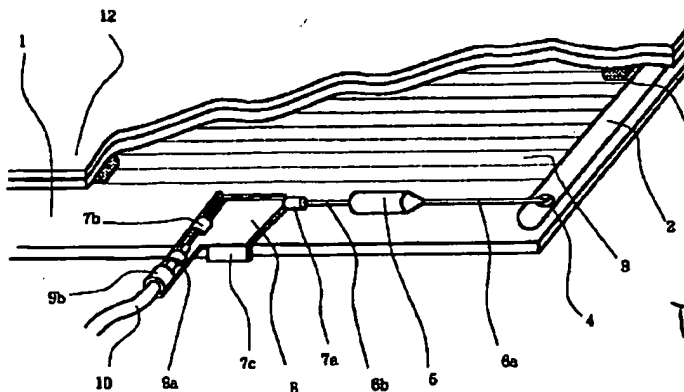
【図7】 パネルヒータの温度上昇と本発明の実装形態における温度ヒューズおよび従来例の形態における温度ヒューズの温度変化を比較するグラフである。

【図8】 本発明の第2の実施例を示す鳥瞰図である。

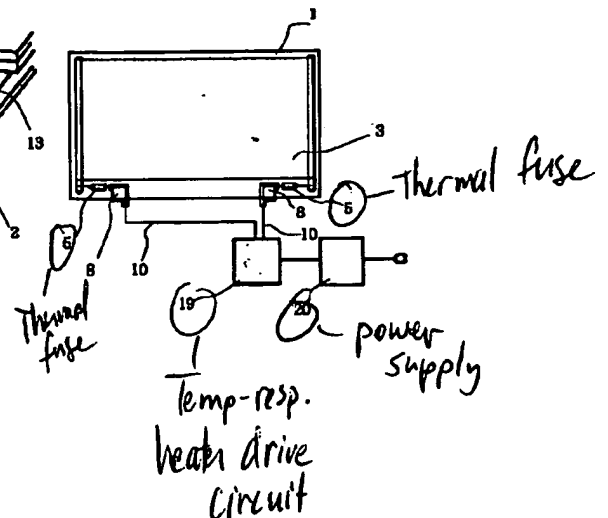
【符号の説明】

1: パネルヒータ、2: パネルヒータ電極部、3: パネルヒータのITOパターン部、4: 電極取出しの半田付け部、5: 温度ヒューズ、6a、6b: 温度ヒューズのリード、7a、7b: ラグ板のリードカシメ部、8: ラグ板、9a: ラグ板のケーブル芯線カシメ部、9b: ラグ板のケーブル被覆カシメ部、10: 接続ケーブル、11: ラグ板固定用接着剤、12: 液晶セル、13: シリコン接着剤、14: 下偏光板、15: バックライトユニット、16: セル固定板、17: セル固定枠、18: セル固定およびセル固定板固定用接着剤、19: ヒータ駆動回路、20: 電源、40: 加熱対象物、41: パネルヒータ、42: 電極部、43: リード線、44: リード線圧着端子、45: 温度ヒューズのリード圧着端子、46: 圧着端子止めネジ、47: 温度ヒューズ、48: 温度ヒューズのリード圧着端子、50: リード線圧着端子、51: 圧着端子の止めネジ、49: ヒータ駆動回路へのリード線。

【図1】

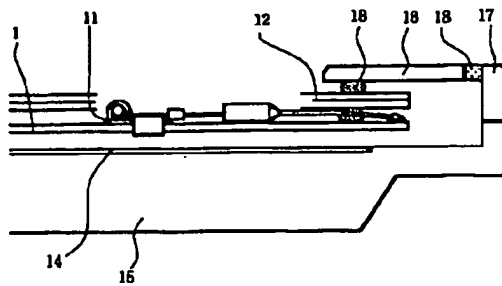


【図3】

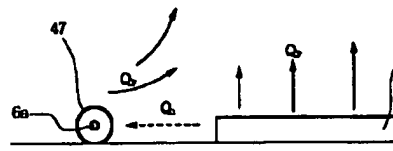




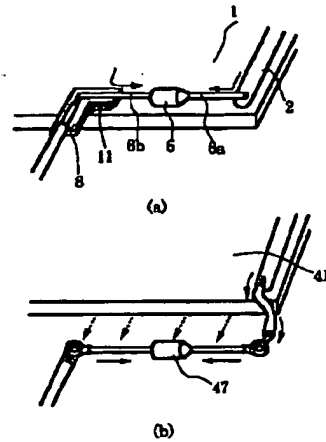
【図2】



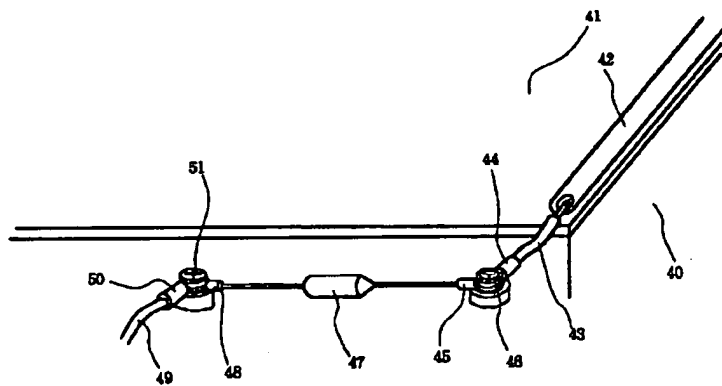
【図5】



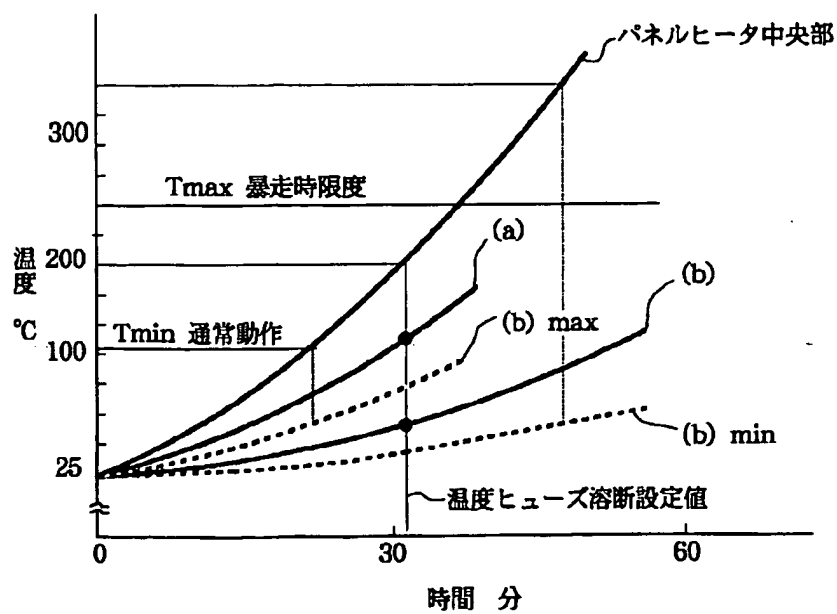
【図6】



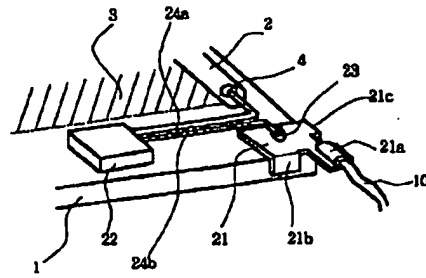
【図4】



【図7】



【図8】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the mounting structure of the thermal fuse especially about the heat built-in electronic equipment which mounted the thermal fuse as a safety device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, many things which built the heater in electronic equipment, such as a copying machine, a printer, and a liquid crystal display for mount, on the functional principle or engine-performance security are produced commercially. These are extending a commercial scene also not only as an industrial field but home use.

[0003] Although it is equipment convenient as a user, since a source of pyrexia called a heater is built in, these electronic equipment can often be seen, also when emitting smoke accident and ignition accident occur. As a cause, failure of an electronic circuitry, failure of components, and a user deal with it, and it is going across the error etc. variably.

[0004] On the other hand, the manufacture maker of these electronic equipment performs a circuit design and a mechanical design in consideration of various use gestalten, and is putting a lot of energy also into quality inspection. Even if especially a circuit design top has poor components and a manufacture mistake, in order that it may construct logic so that a heater may not heat and may plan safety of a duplex further, it takes in a thermal fuse in many cases.

[0005] However, in order for heat transfer effectiveness to change with the structure of an installation location and the perimeter, and environmental temperature since a thermal fuse is what detects heat by heat conduction from the lead portion on a principle, and to make it a fuse go out certainly with laying temperature at the time of a heater overrun, detailed layout of heat conduction and sufficient evaluation are needed.

[0006] Drawing 4 shows an example of the conventional thermal fuse mounting structure. In drawing 4, it is the lead wire with which one electrode of a panel heater was soldered to the panel heater (field-like heater) with which 40 was stuck on the heating object and 41 was stuck on a certain plane section of the heating object 40, and 42 by the electrode 42, and the end was soldered to 43. 44 is the crimp-style terminal by which caulking was carried out to the other end of the lead wire 43, and is carrying out the hole difference configuration for screw stops. 45 is the crimp-style terminal which carries out caulking of the lead section of a thermal fuse 47, and is carrying out the hole difference configuration for screw stops. Lead wire for a screw for 46 to carry out \*\*\*\*\* immobilization of the crimp-style terminals 44 and 45, the thermal fuse with which 47 set up necessity fusing temperature beforehand, the crimp-style terminal with which 48 carries out caulking of another lead of a thermal fuse 47, and 49 to supply the electrical and electric equipment from a heater drive circuit (not shown), the crimp-style terminal with which caulking of 50 was carried out to lead wire 49 and 51 are screws which carry out \*\*\*\*\* immobilization of the crimp-style terminals 48 and 50.

[0007] As shown in drawing 4, the thermal fuse in the conventional electronic equipment was usually separated from the panel heater in locations other than on [ of a panel heater ] a field, and is arranged in them.

[0008] Here, the transfer path of heat in which a thermal fuse 47 results in fusing in drawing 4 is explained. As for 1 of the transfer path of this, 2nd can consider the path transmitted in the lead section of a thermal fuse 47 through lead wire 43 and crimp-style terminals 44 and 45, and the path from which the heat of a panel heater 41 is transmitted to both the lead wire and the main part section of a thermal fuse 47 through the air space between thermal fuses 47 from the electrode 42 of a panel heater 41. Therefore, when a panel heater 41 hangs up, in order to make a thermal fuse 47 go out certainly at the fusing temperature set up beforehand, it is required to fix the length of lead wire 43 and to make regularity the hole location of the heating object 40 for putting in the stop screws 46 and 51 further.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, even if it fixes above-mentioned length and the above-mentioned screw hole location of lead wire, the problem still remains in the detection precision of a thermal fuse 47. It roughly divides into a cause, those with two and one are change of environmental temperature, and another is the convection current of air.

[0010] The former is explained first. It is  $T_{min}$  about the normal operation temperature of a panel heater 41 under ordinary temperature environment temporarily. It carries out. Furthermore, emitting smoke of a perimeter member is considered at the time of panel heater 41 overrun, and the temperature on a panel heater 41 is  $T_{max}$ . When it is thought that a thermal fuse 47 melts, it is  $T_S$  about the fusing temperature of a thermal fuse 47. Supposing it makes it a setup Since the heat which escapes from lead wire 43, crimp-style terminals 44 and 45, and the stop screw 46 to surrounding air under low-temperature environment increases more than the time of ordinary temperature environment (heat loss becomes large), the temperature of a panel heater 41 --  $T_{max}$  the time of reaching -- the temperature of a thermal fuse 47 --  $T_S$  \*\*\*\* -- before it cannot reach but a thermal fuse 47 melts as a result -- the temperature of a panel heater 41  $T_{max}$  It exceeds enough and risk of the trouble of emitting smoke or ignition occurring arises. Since the heat loss previously stated to the bottom of hot environments becomes small, the temperature of a panel heater 41 is  $T_{max}$ . The temperature of early and a thermal fuse 47 is  $T_S$  enough rather than it reaches. It reaches and is  $T_{min}$ . It is possible that a thermal fuse 47 melts near. Therefore,  $T_{max}$   $T_{min}$  The case where current continues flowing to a panel heater 41, without a thermal fuse 47 melting even if the heat loss of a before [ from an electrode 42 / a thermal fuse 47 ] fluctuates, a thermal fuse 47 melts [ a panel heater 41 ] in normal operation when the worst, poor heating occurs or a perimeter member begins emitting smoke and ignition by the height of environmental temperature, when a difference small can be considered.

[0011] Next, about the latter, they are the allowable temperature (maximum temperature)  $T_{max}$  of a panel heater 41, and the temperature  $T_{min}$  under the ordinary temperature environment at the time of the normal operation of a panel heater 41. And fusing temperature  $T_S$  of a fuse 47 Explanation is added by the case where it is assumed that it was set as the same conditions as the former. Drawing 5 shows a thermal fuse 47, the cross section of a panel heater 41, and migration of heat. the heat of the inside of drawing, and a panel heater 41 -- the inside of air --  $Q_1$  It moves and a thermal fuse 47 is warmed. However, since there is a convecting property, air is the heat flow  $Q_F$  of the thermal fuse neighborhood during heating of a panel heater 41. Heat flow  $Q_P$  on a panel heater 41 It is generated. These flows  $Q_F$  and  $Q_P$  Since the crevice between surrounding, and the way and direction where air flows also with the temperature and the configuration of the posture of this electronic equipment or other built-in components change, repeatability is also difficultly deficient in carrying out the quantity-of-heat migration to regularity. Therefore,  $T_{max}$  The temperature of the thermal fuse 47 to receive has large dispersion. If emitting smoke and ignition are taken into consideration on product design, a margin will be seen, and it is the fusing temperature  $T_S$  of a thermal fuse 47. It becomes a low setup When the worst, at the time of the normal operation of a panel heater 41, a thermal fuse 47 melts and it becomes poor heating, or evasion of poor heating is thought as important, and it is the fusing temperature  $T_S$ . If it sets up highly, it will be  $T_{max}$  when the worst. Even if it exceeds, a thermal fuse 47 continues passing current and there is risk of emitting smoke and ignition.

[0012] maximum temperature  $T_{max}$  of the panel heater 41 when having to stop energization in the conventional example at the time of panel heater 41 overrun, as explained above Temperature  $T_{min}$  of the panel heater 41 at the time of normal operation When a difference is small (in for example, the case of the heater for liquid crystal equipment incubation stated in the next example) Variation becomes large with the temperature and the configuration of surrounding environmental temperature, the posture of electronic equipment, and other built-in components, and the detection temperature of a thermal fuse 47 is a certain value  $T_S$  about a thermal fuse 47. Even if set up, there was risk of the emitting smoke and ignition by poor heating and panel heater overrun.

[0013] This invention was made in view of the trouble in the above-mentioned conventional example, and aims at preventing fusing at the time of malfunction of a thermal fuse, i.e., the normal operation of a panel heater, and insoluble \*\* at the time of overheating of a panel heater in the panel heater built-in electronic equipment which mounted the thermal fuse as a safety device.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in this invention, it is characterized by mounting this thermal fuse on a field of a panel heater in panel heater built-in electronic equipment equipped with panel heater, an electrical circuit which drives it, and a thermal fuse connected between an electrode of a panel heater

and an electrical circuit as a safety device.

[0015] It sets in the desirable example of this invention, and in order to fix and position said thermal fuse, a metal lug plate is used. Under the present circumstances, said panel heater -- a glass plate top -- as that heating element -- an IT film or SnO<sub>2</sub> a film pattern -- and it forms in a location which can secure the distance for insulation on the required safety standard so that that heating element pattern may avoid said thermal fuse, its lead section, and the lug-plate section. A thermal fuse solders one lead of this thermal fuse to an electrode of said panel heater, and connects a lead another side to a panel heater and an electrical circuit, and an electric target caulking or by soldering to a lug plate electrically connected to said electrical circuit through a cable. The bending section for dashing against a lug plate at the appearance section of said panel heater, and deciding a location is prepared. It had a configuration which a lug plate carries out caulking of the covering section and the core wire section at a tip of said cable, and is fixed, and this fixed portion has projected from a glass substrate edge of said panel heater. Immobilization with said lug plate and glass of a panel heater is performed using adhesives (for example, silicon system adhesives containing an electric conduct particle), Ag paste, or ultrasonic solder which has heat conductive nature. Furthermore, the lead length of said thermal fuse is set to 10-15mm from the drawer section of a main part of a thermal fuse to the soldering section.

[0016]

[Function] Since the problem of the effect of heat loss or the convection current of air which had become a cause and detection precision wrong in the conventional example by having mounted the thermal fuse on the panel heater is avoidable to the previous conventional example according to this invention, Also in small electronic equipment, a set of the optimal thermal fuse of the difference of the normal operation temperature of a panel heater and the maximum temperature of ignition emitting smoke prevention is attained, and reliability \*\*\*\* electronic equipment can be offer also to poor heating at the time of the normal operation of a panel heater, and the emitting smoke and ignition at the time of an overrun.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing.

[0018] Drawing 1 -3 show the thermal fuse mounting structure of the electronic equipment concerning the 1st example of this invention. Drawing 1 is [ a cross section and drawing 3 of an isometric plot and drawing 2 ] the block diagram of an electrical circuit. Among drawing, the same sign is shown in the same components and these structures and functions are explained.

[0019] Setting to drawing 1 , 1 is an ITO film or SnO<sub>2</sub> as a heating element to a glass substrate. It is the panel heater which carried out patterning, and the portion which mounts a thermal fuse 5 and a lug plate 8 has lost the pattern. As for one polar zone of the panel heater 1 which 2 becomes with Cu foil or ultrasonic solder, and 3, the exoergic range a panel heater 1 (patterning range) and 4 are the soldering sections for immobilization of the electrical installation of one lead section 6a of a thermal fuse, and the polar zone 2, and a thermal fuse 5. A thermal fuse 5 is for detecting and melting temperature at the time of the overrun of a panel heater 1, and cutting the energization to a panel heater 1 from the heater drive circuit 19. One lead 6a of a thermal fuse 5 is connected to the polar zone 2 of a panel heater 1. 6b is being fixed to the lug plate 8 in another lead section of a thermal fuse 5. 7a is one side of the caulking section of the lead section 6b, and another [ which carries out caulking of the tip where 7b bent lead section 6b at about 90 degrees portion, and 7c are the bending sections for positioning a lug plate 8 in the appearance of a panel heater 1. A lug plate has the portion which carries out caulking of the interconnection cable 10 of lead section 6b of a thermal fuse 5, and heater drive circuit, and is bent outside the exoergic range 3 on a panel heater 1, and is positioned by section 7c, and adhesion immobilization is carried out with the thermally conductive adhesives 11 of a silicon system. The portion which carries out caulking of the core wire of the interconnection cable 10 with which 9a supplies the electrical and electric equipment from the heater drive circuit 19 ( drawing 3 ) to a panel heater 1, and 9b are portions which carry caulking of the covering of an interconnection cable 10. 12 is heated by a certain laying temperature by pyrexia of a panel heater 1, it is the liquid crystal cell (for example, ferroelectric liquid crystal cell) which performs image display the equipment of this invention, and sticks two glass substrates which carried out patterning of the transparent electrode, and encloses liquid crystal. 13 is the adhesives of the silicon system which maintains a liquid crystal cell 1 and a panel heater 1 at optimum clearance, and fixes mutual.

[0020] Next, a cell stationary plate for the back light unit 16 for the bottom polarizing plate which consists of a PVA film material with which 14 has combustibility in drawing 2 , and 15 to make the image of a liquid crystal cell bright and make it legible to fix a liquid crystal cell 12, the frame part to which 17 supports the cell stationary plate 16, and are silicon system adhesives with the elasticity which fixes a liquid crystal cell 12, the cell stationary plate 16 and the

cel stationary plate 16, and a frame part 17. Although the bottom polarizing plate 14 is for polarizing and does not sh the diffused light from a back light 15 in drawing, it is stuck on the glass plate. The back light unit 15 has constituted the structure which possesses a lamp, a diffusion board, an inverter, etc. which are not illustrated, and supports the bottom polarizing plate 14 and a frame part 17.

[0021] Next, in drawing 3, 19 is a heater drive circuit (electrical circuit), and 20 is a power supply for heaters. A power supply 20 supplies the electrical and electric equipment from AC plug socket to the heater drive circuit 19. The heater drive circuit 19 has the function which changes into a panel heater 1 the current supplied from the power supply 20 a proper quantity of current based on the information on the thermistor (not shown) which it had near the liquid crystal cell 12, and stops heater energization at the time of failure mode of a certain kind.

[0022] Now, the feature of the 1st example of this invention is described here. Drawing 6 is drawing [ the convention example / path / of the heat from panel heaters 1 and 41 to thermal fuses 5 and 47 / transfer ], drawing 6 (a) shows the 1st example of this invention, and drawing 6 (b) shows the conventional example. The sense of the drawing Nakaya mark shows the migration direction of heat. In drawing 6 (a), lead 6a of the soldering section 4 and a thermal fuse 5 transmitted to the heat generated with the panel heater 1 from the polar zone 2 by heat conduction. Although most generates the heat loss in this case only by lead 6a, since lead 6a is located in a 1.5mm place on the glass substrate of panel heater 1 with the gestalt in which this invention person etc. experimented, each other is offset by sub\*\*\*\*\* of the heat from a glass substrate, and that heat loss is faint. Although the heat generated with the panel heater 1 is transmitted to lead 6b by heat conduction by heat conduction through the silicon adhesives 11 and a lug plate 8 about another lead 6b of a thermal fuse 5, since any components are arranged on the glass substrate of a panel heater 1, heat loss is faint.

[0023] Drawing which graph-ized the above result with the function of time amount and a temperature rise is shown drawing 7. (a) in a graph shows the temperature change of the five thermal fuse soma in the 1st example of this invention, and (b) in a graph shows the temperature change of the 47 thermal fuse soma in the conventional example addition, as for a temperature change (b), since the heat loss rate of the convection current of air or a lead line part is large as the conventional example explained by the way, a temperature rise has much dispersion. Therefore, it sets to drawing 7 and, for a temperature change (b), the continuous line is (dashed line b) max and (b) min about central val The width of dispersion is shown.

[0024] It sets to this invention person's etc. experiment, and they are 250 degrees C and Tmin (if temperature Tmin of the panel heater 1 at the time of heating is usually made into 130 degrees C, in the case of the 1st example (a) of this invention, the energization to a panel heater 1 can be stopped certainly in the place where the panel heater 1 hung up 200 degrees C when setting the fusing temperature of a thermal fuse 5 as 135 degrees C.) about the temperature limitation Tmax of the panel heater 1 for ignition and emitting smoke prevention. At the time of usual heating of a panel heater 1, the temperature of a thermal fuse 5 is about 90 degrees C, and energization is not stopped accidentally

[0025] however -- if in the case of the conventional example (b) it thinks with the central value and the fusing temperature of a thermal fuse 47 is set as 65 degrees C -- dispersion width -- (b) min a case -- the time of panel heater overrun -- up to about 350 degrees C -- going up -- ignition and emitting smoke -- it may generate . moreover, revers - (b) max of dispersion width a case -- a panel heater 1 -- the thermal fuse 47 is 65 degrees C at the time of usual heating, that is, the energization from an electrical circuit 19 will be severed in accordance with the fusing temperature of 65 degrees C of a thermal fuse 47. That is, it breaks down. Since dispersion is further produced to the detection temperature of a thermal fuse 47 with environmental temperature as the previous conventional example described, depending on a user's operating environment, failures will occur frequently.

[0026] In the liquid crystal cell 12 manufactured [ person / this invention ] as stated above, and the electronic equipment which consisted of a panel heater 1 and a back light 15 In the condition (the same Tmax = 250 degree C as the 1st example of this invention, and Tmin = 130 degree C) If the fusing temperature of a thermal fuse 5 is set as 135 degrees C, the failure at the time of the normal operation of a panel heater 1 does not take place, but a thermal fuse 4 melts it further at the time of the overrun of a panel heater 1, and it can prevent ignition and emitting smoke certainly

[0027] Furthermore, by the 1st example of this invention, in order to gather the heat-conduction effectiveness to a thermal fuse 5, a lug plate 8 carries out caulking of the lead section 6b certainly using the metal plate of brass or aluminum, and is fixing the lug plate 8 with the silicon system adhesives 11 which have heat-conducting characteristic to the glass substrate of a panel heater 1. Moreover, as shown in drawing 1 -3, in order to raise the location precision a thermal fuse 5 and to secure 2mm (voltage 110V specification) of beyond distance for insulation on product-safety specification, a lug plate 8 prepares bending section 7c, considers as the appearance thrust reliance of a panel heater

and is performing positive positioning.

[0028] Moreover, although it can consider making a thermal fuse 5 melt with the heat of soldering accidentally by the connection production process by soldering of a thermal fuse 5 and the polar zone 2, lead 6a is avoided by making its length of 10mm or more. When the lead was lengthened, heat loss had worries, but since lead 6a was located on the field of a panel heater 1 as the feature of the 1st example of this invention explained, when it was the range of 7mm - 15mm, in this invention person's etc. experiment, the error was not produced for the detection precision of a thermal fuse 5.

[0029] Moreover, about the distance for insulation on product safety, the exoergic pattern of a panel heater 1 is not prepared directly under [ mounting section ] a lug plate 8 or a thermal fuse 5, and electric short risk is not produced, either.

[0030] Furthermore, since caulking section 9a of the interconnection cable 10 to the electrical circuit 19 for a heater drive of a lug plate 8 has projected to the method of outside [ edge / of a panel heater 1 / glass substrate ], it has also avoided risk of covering of an interconnection cable 10 rubbing against a glass edge, and resulting in an open circuit

[0031]

[Other Example(s)] Drawing 8 shows the 2nd example of this invention. The members which attached the same sign drawing 1 are drawing 1 and a common member among drawing 8. In drawing 8, 21 is lug plates, such as metal, for example, \*\*\*\*\*, or a product made from aluminum, and has the positioning sections 21b and 21c for dashing against the corner of caulking section 21a for carrying out caulking of the interconnection cable 10 to the circuit for a heater drive, and a panel heater 1, and positioning this lug plate. This lug plate 21 is being fixed with adhesives, Ag paste, or ultrasonic solder etc. which has heat-conducting characteristic on the glass substrate of a panel heater 1. 22 the thermal fuse of a square shape, the leads 24a and 24b are pulled out in parallel with the same direction, and after bending the tip at a right angle like illustration, it is connected to the electrode 2 and the lug plate 21 respectively electrically [ in the soldering sections 4 and 23 ] and mechanically. It is the same as that of the 1st example of this invention in electrical circuit, and omits.

[0032] The feature of the 2nd example of this invention is in a mounting gestalt in case the direction of a lead cash drawer is the same direction in a square shape as a thermal fuse. When the temperature detection precision of a thermal fuse 22 is considered, since a thermal fuse 22 and its lead sections 24a and 24b are mounted on the glass substrate of panel heater 1, they are faint and, as for heat loss, do not have the effect of the convection current of surrounding air. With heat transfer, the heat of the principle by which one side moves another side to lead 24 from electrode 2 through a glass substrate to the lug plate 21 to lead 24b of a panel heater 1 is the same as that of the 1st example of this invention, and, as for the temperature change of the thermal fuse 22 to the temperature rise of a panel heater 1, change like the graph of drawing 7.

[0033] Here, although the connection of lead 24b and a lug plate 21 used soldering, caulking may be used as a fixed means like the 1st example of this invention. Moreover, on product safety, in the case of voltage 110V specification, the required distance for insulation is forming the exoergic pattern 3 of a panel heater 1 in the location detached 2mm or more, and forming the bending sections 21b and 21c for positioning in a lug plate 21 further, prevented location of a lug plate 21 and a thermal fuse 22, and has secured the distance for insulation from lead 24b. It is as the previous example 1 having described that it is \*\*\*\*(ing) also in the viewpoint of temperature detection that the location of a lug plate 21 and a thermal fuse 22 is stabilized to the improvement in precision.

[0034]

[Effect of the Invention] Since a thermal fuse and its lead section were mounted on (1) panel heater according to this invention as explained above, unstable elements, such as convection current of air and a change in the heat loss by environmental temperature, were eliminated, fusing of a thermal fuse was certainly attained at laying temperature at time of a panel heater overrun, and the reliability over ignition of a product and emitting smoke accident improved.

[0035] (2) Since a thermal fuse and its lead section were mounted on the panel heater, those locations were further stable with the lug-plate bending section and a thermal fuse detected panel heater temperature correctly, failure that a thermal fuse melted accidentally and energization usually stopped during heating was also lost, and the reliability on product use also improved.

[0036] (3) Since risk of these short-circuiting after thermal fuse fusing, and re-energizing on a heater panel by what patterning was carried out so that the required distance for insulation could secure the heating element on a panel heater from a thermal fuse, its lead section, and a lug plate on product safety, and the location of these thermal fuses, the lead section of those, and a lug plate stabilized by the locating lug of bending of a lug plate is not produced, either, sufficient

reliance can be obtained on product safety.

[0037] (4) Improvement became still more possible about the reliability of the above-mentioned (1) term and (2) term by using adhesives, Ag paste, or an object for ultrasonic solder etc. which has heat-conducting characteristic for immobilization of a lug plate.

[0038] (5) The interconnection cable to a heater drive circuit carries out caulking immobilization of the point by the plate, and since the lug plate is projected from the panel heater glass substrate, it can also prevent the cable open circuit with a glass edge, and cable immobilization is not only trustworthy, but it is useful to upgrading in a manufacturing process, and the improvement in reliability of a product.

[0039] (6) If there is a crevice for thickness between thermal fuses, since it can mount, it is applicable also to a heater for incubation of a liquid crystal cell (ferroelectric liquid crystal cell) which the product was miniaturized, for example was explained in the 1st example of this invention.

[0040] (7) At the time of a heater heating overrun, fusing becomes certainly possible about a thermal fuse with the same point, the inclusion of a heater becomes possible also near the inflammable objects, such as a polarizing plate indispensable to liquid crystal equipment, and it can \*\*\*\* also in the improvement in image quality of a ferroelectric liquid crystal display.

---

[Translation done.]